

平成26年度「新世代ネットワークを支えるネットワーク仮想化基盤技術の研究開発ウ04」の研究開発目標・成果と今後の研究計画

1. 実施機関・研究開発期間・研究開発予算

- ◆実施機関 学校法人慶應義塾(代表研究者)、株式会社日立製作所
- ◆研究開発期間 平成23年度から平成26年度(4年間)
- ◆研究開発予算 総額161百万円(平成26年度38百万円)

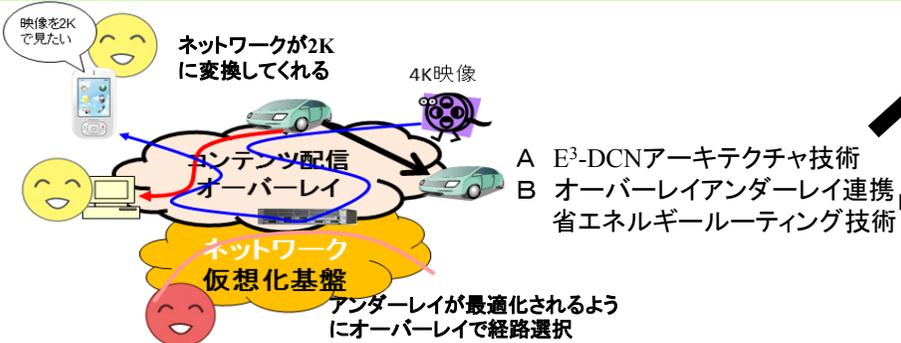
2. 研究開発の目標

・2015年までに、(1)インターネット上で実現した場合よりも最大30%のコンテンツ転送消費エネルギー削減を実現、(2)コンテンツの位置管理を行うことで、コンテンツ移動に対応してスケラブルに管理可能、という目標を達成可能とするData-centric に基づいた消費エネルギー最適化コンテンツ配信システムを実現する。

3. 研究開発の成果

① 拡張Data-centric Networking技術(慶大)

仮想化基盤上で転送エネルギー最適化を実現可能にするアーキテクチャを実現し、ネットワークがコンテンツを創生する付加価値を提供する技術



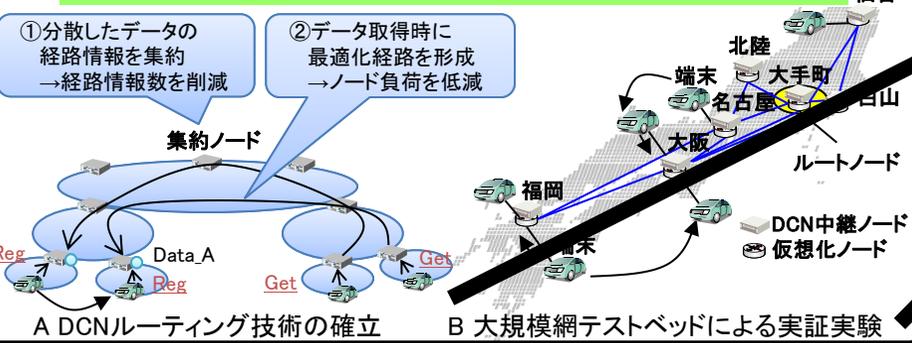
研究開発成果: E³-DCNアーキテクチャ技術

ネットワーク仮想化基盤を前提としたコンテンツ配信オーバーレイの構築が不可欠。
●本研究開発では、制御スライス、と二つの転送スライスが連携してコンテンツ配信網を提供する、E³-DCNアーキテクチャを提案。
●JGN-X上で、ミスライスを連携し、コンテンツ配信オーバーレイ(DCON)とコンテンツ創生オーバーレイ(DGON)の二つのオーバーレイを実証。
研究開発成果: オーバーレイアンダーレイ連携省エネルギールーティング技術

インターネット上のオーバーレイでは最適化が不可能。
●本研究開発では、ネットワークAPIを通じて、アンダーレイ情報をスライスが入手可能とすることで、**オーバーレイでの最適化が可能**となり、二つの転送スライスの使い分けで**30%の省エネルギー化が可能**となることを提示。
●課題アと連携してネットワークAPI用のセキュア通信路がネットワーク仮想化基盤に構築可能であることを実証。

② Data-centric Networking技術(日立)

大量データのモビリティに対応したData-centric Networkingのルーティング技術を確立、JGN-Xの大規模網実験にて評価



研究開発成果: Data-centric Networkのルーティング技術の確立

●Data-centric Networking (DCN)を提案し、DCNのデータ位置管理技術(経路情報の管理方式)とシグナリングプロトコルを設計した。
●プロトタイプを用いた実験により**大量のデータが頻繁に更新・移動した場合でも**経路情報数、通信遅延、DCNノードの負荷を低減できることを示した。

研究開発成果: 大規模網テストベッドによる実証実験

●大規模網でのスケラビリティ実現のため、**集約ノード隣接構成**を提案し、**実証実験向けシステム**を用いてJGN-Xの大規模テストベッドにて評価し、ルートノード等の上位階層ノードの負荷を低減できることを示した。
●Pull型(Reg/Get)とPush型(Pub/Sub)を同時に実現する**統合ルーティング**を開発、JGN-Xにて評価し、Pull型とPush型の両方においてルートノードと全体の負荷を低減できることを示した。

4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース 報道	展示会	標準化提案
新世代ネットワークを支える ネットワーク仮想化基盤技 術の研究開発	3 (1)	1 (0)	5 (2)	40 (9)	2 (0)	15 (6)	13 (2)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

(1) Global なFuture Internet の取組及び、国内でのネットワーク仮想化研究コミュニティとの連携を推進

・国際会議講演・展示・論文掲載

- ★ 4th EU-Japan Symposium (2012年1月)、EU-Japan Workshop (2012年7月)、ITU-T Kaleidoscope2013 (2013年4月)
- ★ 国際会議 WTC 2012 (2012年3月)、SNPD 2012 (2012年8月)、PS2012 (2012年9月)、COIN2014 (2014年8月)、APNOMS 2014 (2014年9月)
- ★ 国際会議 CANDAR2013 キーノート講演(2013年12月)
- ★ 国際会議 での動態デモンストレーション - iPOP2012 (2012年5月@横浜)、iPOP2014 (2014年5月@東京)
- ★ 米国での展示会: 動態デモンストレーション - MPLS2012 (2012年10月@Washington D.C.)、ポスター展示 - MPLS/SDN 2013 (2013年11月@Washington D.C.)、SDN/MPLS 2014 (2014年11月@Washington D.C.)
- ★ 論文掲載: Cyber Journals JSAT, August Edition 2012, No.1. pp.1-7、IEEE Communications Magazine, Vol. 51, No.3, pp.112-118、Future Internet Assembly Book 2013 (2013年5月)、IJNC, Vol.4, No.2, pp.209-222 (2014年7月)、IJIS (2015年3月)

・国内研究会講演・展示・論文掲載

- ★ 論文掲載: 電子情報通信学会英文論文誌 Vol.E96-B, No.11, pp.2795-2806 (2013年11月)
- ★ TTCセミナー、電子情報通信学会NS研究会、NV研究会、CQ研究会、CS研究会、IA研究会、PN研究会、総合大会、光産業シンポジウム
- ★ 展示会: 動態デモンストレーション - 新世代ネットワークシンポジウム2012 (2012年10月)、KEIO TECHNOMALL2012 (2012年12月)、KEIO TECHNOMALL2013 (2013年12月)、新世代ネットワークシンポジウム2014 (2014年7月)、KEIO TECHNOMALL 2014 (2014年12月)、NICTオープンハウス 2014 (2014年11月)、電子情報通信学会 NV研究会 (2015年3月)、ポスター展示 - けいはんな情報通信オープンラボシンポジウム2011 (2011年12月)、けいはんな情報通信オープンラボシンポジウム2012 (2012年12月)

(2) 国際標準化団体 ITU-T においてエディタとして標準化を推進

- ・ ITU-T Kaleidoscope 2013において、Future Internet 研究者に対して DCNを紹介して標準化推進の足掛かりにした。
- ・ ITU-T SG13会合にてData-aware Networkの基本勧告(Y.3033)の標準化成立に向けて中心的な役割を果たした。
- ・ ITU-Tの新世代ネットワーク標準化活動をまとめた記事を執筆、IEEE Communication Magazine掲載された。

5. 研究開発成果の展開・普及等に向けた計画・展望

計画

- 各標準化団体において、M2M/IoT向けのData-centric Networkingの標準化を進める。特にITU-T SG13では基本文章(Y.3033)に続いて、通信事業者向けサービスシナリオを規定する文章の策定に貢献していく。
- 引き続き、一般向けの対外発表として電子情報通信学会ネットワーク仮想化時限研究会等での発表を行っていく。また電子情報通信学会ICN時限研究専門委員会の立ち上げを予定しており、研究会運営および技術発表に貢献していく。
- 成果の産業応用としては、標準化やICN時限研にてサービスシナリオの明確化を行う。また、開発技術の実用化に向けてNFVやM2Mゲートウェイ等への適用の検討を行う。
- 取得した特許等知的財産権は、開発技術の実用化の際に製品・ソリューションのコア技術として活用する。

展望

- M2M/IoTは年成長率が30%を越え、2018年時点でグローバル市場規模20兆円となると予想されている。開発技術は映像等のコンテンツ配信やM2M/IoT市場におけるネットワーク基盤として活用されることを想定している。
- 標準化の状況としては、ICN関連技術は引き続きITU-T、IRTF等での標準化が進められる予定である。今後コンテンツ配信やM2M/IoTなどの商用サービスに適用した場合のサービスシナリオの議論に貢献していく。
- 関連する研究への貢献の状況としては、ICN関連のワークショップ、コンソーシアム、研究会が国内外で設立されている。今後学術会にてICN研究が活性化していくと予想され、これらの場にて研究成果の発信を行っていく。